

Estudos isotópicos para definir os períodos de ocupação do sítio Arapuan: a datação e a paleodieta

Luiz Octávio de C. Cunha *

Adilson Dias Salles **

Murilo Q. R. Bastos ***

Claudia Rodrigues-Carvalho ****

CUNHA, L.O.C. *et al.* Estudos isotópicos para definir os períodos de ocupação do sítio Arapuan: a datação e a paleodieta. *R. Museu Arq. Etn.* 38: 285-297, 2022.

Resumo: O objetivo deste estudo é ampliar as discussões sobre a ocupação do Sambaqui Arapuan, localizado no litoral do estado do Rio de Janeiro, a partir de dados pontuais obtidos pela análise de isótopos estáveis e radiocarbono de dois indivíduos recuperados no sítio. Existem poucos dados a respeito da estratigrafia dos remanescentes humanos recuperados neste sítio e poucas datações, limitando o entendimento do processo de utilização do espaço sincrônica e diacronicamente. Uma revisitação dos elementos e dados coletados possibilitou a identificação de dois indivíduos, localizados no topo e na base do sítio, os quais foram submetidos à datação e análise isotópica (carbono e nitrogênio). Os resultados sugerem que o local teria sido usado como espaço funerário durante a ocupação dos construtores de sambaqui e no início do período colonial. Os dados isotópicos do indivíduo pré-colonial são compatíveis com uma subsistência marinha. Já o indivíduo atribuído ao período colonial apresenta um perfil sugestivo de que a caça de animais e o consumo de vegetais teriam sido mais relevantes para ele. Tais dados, ainda que pontuais, levantam questionamentos e demandam novas investigações, quer sobre a temporalidade de uso dos espaços funerários, quer sobre as discussões relativas ao colapso das sociedades construtoras de sambaquis e suas relações com seus sucessores.

Palavras-chave: Sambaquis; Sambaqui Arapuan; Arqueologia; Ocupação do Rio de Janeiro; Pré-história no Rio de Janeiro.

Introdução

Objetivo deste estudo é ampliar a discussão sobre a ocupação

do Sambaqui Arapuan, estado do Rio de Janeiro. Uma série de intercorrências foi referida durante as primeiras intervenções nesse espaço, inicialmente pensado para ser um sítio-escola (Cunha 2018), de modo

* Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro Brasileiro de Arqueologia. <caastrocunha8@uol.com.br>

*** Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. <mbastos@mn.ufrj.br>

** Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro. <adsalles@anato.ufrj.br>

**** Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. <claudia@mn.ufrj.br>

que existem poucos dados a respeito da estratigrafia. Além disso, os relatórios de campo mostram claramente as dificuldades com o registro do material coletado no sítio¹. Estudos prévios de datação foram realizados a partir de amostras de conchas, porém sem informação a respeito das camadas onde foram coletadas (Mendonça & Godoy 2004). Informações sobre possíveis mudanças nos padrões alimentares foram baseadas nos achados de restos de fauna terrestre e marinha.

A retomada e ampliação de estudos arqueológicos na região onde se localiza o Sambaqui Arapuan incentivou uma revisitação dos dados de campo e da cultura material recuperada nesse sítio (Cunha 2018), a qual permitiu proceder à seleção de indivíduos recuperados em diferentes profundidades do local, assim como a realização de testes para discussão preliminar da ocupação e da dieta dos ocupantes deste sambaqui.

Sobre o Sítio Arapuan

O Sambaqui Arapuan faz parte de um conjunto de sítios arqueológicos situado na região do entorno da Baía da Guanabara, estado do Rio de Janeiro. Gaspar e colaboradores (2019) indicam pelo menos 49 sítios na região. Dentre estes, “[...], seis sítios – *Amourins, Semambetiba, Rio das Pedrinhas, Arapuan, Imenezes e Saracuruna* – foram objetos de estudo entre as décadas de 1970 e 1990” (Gaspar *et al.*, 2013: 10) por pesquisadores como Maria da Conceição Beltrão, Osvaldo Heredia, Alfredo & Sheila Mendonça de Souza e Rhonedes Paz². A retomada das pesquisas com novo fôlego e intensidade se dá no início do século XXI, capitaneadas, em sua maioria, por Madu Gaspar e colaboradores. Dessa forma, novas pesquisas são desenvolvidas na região, como nos sambaquis Sampaio I, Amourins, Guapi, Rio das Pedrinhas, Semambetiba e Seu Jorge (Gaspar *et al.*, 2013; Travassos *et al.*, 2011).

A Figura 1 mostra o sítio Arapuan, e sua localização, no entorno da Baía de Guanabara.

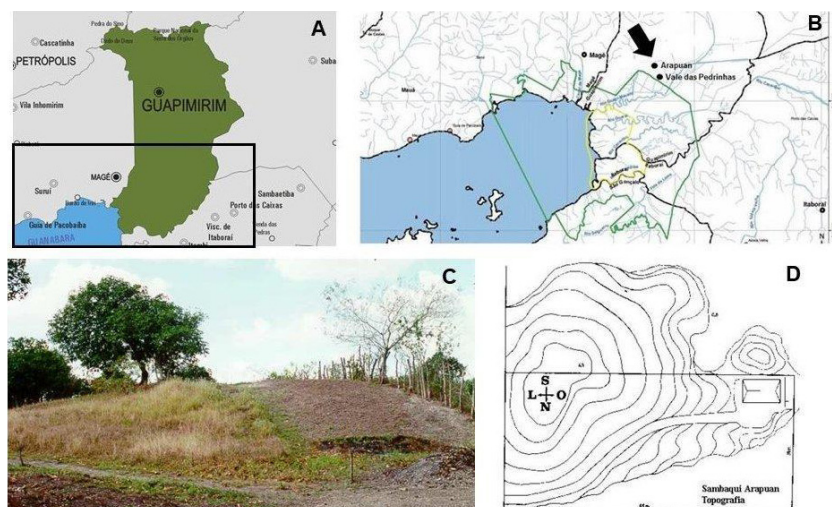


Fig. 1. A: Mapa com a localização do município de Guapimirim/RJ; B: Localização do sítio Arapuan (seta), em Guapimirim; C: Foto do sítio Arapuan; D: Mapa topográfico do sítio Arapuan.

Fontes: A: Centro Brasileiro de Arqueologia; B: Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara (2016); C: fotografia produzida pelos autores; D: Paz (1999).

¹ Para um detalhamento das questões referentes ao sítio veja Dias Salles, Cunha e Rodrigues-Carvalho (2021).

² Para um panorama das pesquisas da época confira as publicações de Beltrão, Heredia e Neme (1978); Beltrão *et al.* (1982); Heredia & Beltrão (1980); Heredia *et al.* (1981-1982); Paz (1999).

De acordo com os dados obtidos até o momento, a área ao redor da Baía da Guanabara começa a ser ocupada antes dos 5000 anos AP, com o Sambaqui de Guapi, em Guapimirim, com datação de 5604-5335 anos cal AP (Gaspar *et al.*, 2019). Com a presença de sítios ativos por volta de 1800 anos AP (Gaspar *et al.*, 2013; Gaspar *et al.*, 2019), estima-se que o modo de vida dos construtores de sambaquis perdurou por cerca de 4 mil anos na região.

Segundo Escórcio (2008), com base no modelo proposto por Guimarães (2007) para Saquarema, as datações dos sítios do litoral do estado do Rio de Janeiro podem ser agrupadas em três faixas temporais: (1) período inicial correspondendo entre 7800 anos AP e 5000 anos AP, aproximadamente, sem registros de ocupação na Baía da Guanabara; (2) o período central entre 4600 anos AP e 2600 anos AP, no qual estariam inseridos os sítios Amourins e o próprio Arapuan; e (3) o período final corresponde à faixa entre 2500 anos AP e 1000 anos AP, no qual os Sambaquis de Guaíba e Sernambetiba representam a região da Baía de Guanabara. Após esse período, o litoral passaria a ser ocupado por grupos ceramistas. A forma como se deu a transição entre construtores de sambaquis e ceramistas ainda é objeto de discussões e foge ao escopo do presente trabalho.

Dados prévios sugerem que o Sambaqui Arapuan foi ocupado durante pelo menos 2000 anos, de forma contínua, no auge do período de ocupação dos construtores de sambaqui no litoral fluminense.

As primeiras intervenções arqueológicas sistemáticas no sítio Arapuan ocorreram a partir de uma associação entre o Centro Brasileiro de Arqueologia (CBA) e a Sociedade Universitária Augusto Motta (Suam). O CBA mantinha convênio com a Suam, passando a oferecer seu curso básico de Arqueologia em dois anos, quase um curso livre de graduação, naquela instituição. Em 1974, o CBA adquiriu um lote de terreno com 3.600 m², em Magé (hoje Guapimirim), apresentando em 2/3 de sua extensão uma área de sambaqui. Ao sítio foi dado o nome Arapuan, em homenagem ao Diretor da Suam, Professor Arapuan Medeiros

da Motta, grande incentivador do CBA (Chaudon 1999).

O sítio começou a ser escavado em 1975, sob a coordenação de Francisco de Assis Mauro Ribeiro, da Suam, e de Francisco Octavio da Silva Bezerra, Presidente do CBA (Okumura 2007). Até 1981, fora o “campus avançado” dos “vários cursos de arqueologia, ministrados por professores do CBA e da Suam” (Bezerra 1995:120).

Em um primeiro momento, o sítio Arapuan funcionou como um sítio-escola. Os relatórios de campo, arquivados no CBA, registram que, no período de 1975 a 1986, equipes de alunos de Arqueologia, com os devidos responsáveis (chefes de equipe), realizaram intervenções arqueológicas no local (Bezerra 1987, 1995).

Segundo Bezerra (1974-1979), o Sambaqui Arapuan deveria ter, no mínimo, cerca de 60 m de largura por 110 m de comprimento, mas a altura original é de difícil avaliação, face ao fato de que, em determinadas áreas, ocorreram desmoronamentos da parte leste, em função da ação de tratores.

As intervenções arqueológicas foram feitas a partir do quadrículamento da área numa malha de 2x2 m, na qual “poços” foram abertos em localizações variadas. Um total de 17 indivíduos foi recuperado, além de outros elementos da cultura material, associados aos construtores de sambaquis, como fragmentos cerâmicos em estratos superiores do sítio e louças, cravos e dormentes (Bezerra 1995), indicando diferentes ocupações ao longo do tempo.

Mendonça & Godoy (2004) realizaram datações de três amostras de conchas do sítio Arapuan, empregando a técnica da absorção de CO₂, e compararam esses dados com datações realizadas por meio da síntese benzênica. Os resultados das três amostras de conchas revelaram que o sítio foi ocupado em três períodos: 2800 ± 60 AP, 3340 ± 70 AP e 3460 ± 70 AP. Contudo, as autoras não forneceram informações a respeito das camadas onde as conchas foram encontradas e nem realizaram as correções do efeito reservatório.

Entendemos que estas datações permitem discutir apenas o período de ocupação dos construtores de sambaquis. As ocupações

posteriores e as dinâmicas de utilização ou reutilização desse sítio carecem de maiores estudos.

As datações e a cultura material recuperada no sítio permitem sugerir pelo menos três momentos ocupacionais: uma ocupação por construtores de sambaquis (durante o auge de expansão desses pelo litoral fluminense), uma por grupo ceramista (representada pelos fragmentos cerâmicos) e a ocupação do período colonial (representada pelas louças, cravos e dormentes, coletados nas camadas superficiais). Não há dados suficientes para discutir os intervalos entre essas ocupações, nem a possibilidade de continuidade entre os dois momentos mais tardios – uma vez que a cerâmica encontrada foi classificada como “neobrasileira”, cerâmica característica do período de contato entre indígenas e europeus (Bezerra 1995).

A partir desse cenário, foi realizada uma revisão do material coletado e dos dados existentes e foram efetuadas visitas ao sítio, com a finalidade de ampliar as investigações. A revisão permitiu a seleção de amostras para datação e análises isotópicas que marcariam o início de novas datações para este sítio. Infelizmente, com o incêndio do Museu Nacional, em 02 de setembro de 2018, local onde o acervo recuperado no sítio estava depositado, apenas as duas amostras inicialmente selecionadas puderam ser estudadas.

Inicialmente, o sítio teve sua cronologia estabelecida relativamente, em comparação com os trabalhos de Osvaldo Heredia (Heredia *et al.*, 1981-1982), em relação ao Sambaqui de Amourins, datado de 3530 ± 30 AP (datação realizada a partir de fragmentos de carvão).

De acordo com Bezerra (1995), os esqueletos recuperados no Sambaqui Arapuan não foram considerados apropriados para datação, em função de processos tafonômicos. Todavia, o nível de preservação do colágeno do osso deve ser confirmado a partir do exame no laboratório, uma vez que inspeções visuais não são capazes de avaliar todos os parâmetros tafonômicos relacionados.

As primeiras datações a partir de elementos recuperados no sítio foram publicadas uma década após as intervenções iniciais

no Sambaqui Arapuan, por Mendonça & Godoy (2004), como já citado. É importante frisar que o objetivo do trabalho foi testar uma nova metodologia, motivo pelo qual não há referências ao nível estratigráfico no qual o material foi coletado, nem maiores detalhes de cada amostra.

Segundo Scheel-Ybert (1999), as datações das conchas devem sempre considerar a possibilidade do *efeito reservatório* na região em estudo, de forma que se realizem as correções necessárias. De acordo com a autora, o efeito reservatório resulta no envelhecimento aparente das datas, em consequência da maior lentidão da taxa de renovação das águas oceânicas em relação à atmosfera. Esse efeito altera a quantidade de ^{14}C nesses espaços, fazendo com que a superfície apresente um estado intermediário entre as concentrações atmosféricas e do oceano profundo. O baixo teor de ^{14}C poderia indicar, de forma equivocada, um decaimento mais acentuado nas águas profundas (sugerindo maior tempo decorrido) e, por conseguinte, maior envelhecimento (Broecker 1991; Gaudinski *et al.*, 2000; Gordon & Harkness 1992). Dessa forma, a comparação entre materiais de proveniência marinha e terrestre necessita da utilização de fatores de correção para validação de seus resultados.

Com base nessas discussões, entendemos a necessidade da retomada das datações no sítio a partir de remanescentes esqueléticos humanos. Tal perspectiva buscava não apenas evitar as dificuldades intrínsecas à metodologia citada, mas também trabalhar com dados específicos associados aos sepultamentos.

Isótopos estáveis de carbono e nitrogênio e dieta

Antes do desenvolvimento dos estudos isotópicos, as dietas das populações antigas do litoral (particularmente os grupos sambaquieiros) eram fundamentadas nos achados de restos de fauna terrestre e marinha, associados aos artefatos comumente empregados na caça e na pesca. Os achados faunísticos

sugeriam que a dieta desses grupos litorâneos envolveu uma exploração intensa dos frutos do mar, principalmente peixes, enquanto a fauna terrestre era pouco representada (Bandeira 1992; Figuti 1993; Figuti & Klökler 1996; Lima 1991). Com a chegada dos grupos ceramistas, teria ocorrido uma mudança na dieta, com a inclusão de recursos terrestres, hipótese baseada no incremento dos achados de restos da fauna terrestre e na proliferação das pontas ósseas, sinalizando em direção à caça (Bandeira 1992; Beck 1972; Schmitz 1996; Schmitz *et al.*, 1993; Silva *et al.*, 1990).

Contudo, no caso dos povos sambaquieiros, os dados atuais conduzem a um entendimento de que os sambaquis corresponderiam a espaços funerários (Gaspar *et al.*, 2008; Gaspar, Klökler & DeBlasis 2014) e, assim, a presença de remanescentes faunísticos pode estar associada aos rituais fúnebres, representando elementos de oferendas ou festins funerários e não diretamente ligada à dieta cotidiana desses grupos.

A partir do final da década de 1970, um melhor entendimento dos hábitos alimentares – e de suas mudanças – foi possível pela inclusão da análise dos isótopos estáveis de carbono ($\delta^{13}\text{C}$) e de nitrogênio ($\delta^{15}\text{N}$), realizada com remanescentes esqueléticos humanos (Allègre 2008; Ambrose 1993; Bastos *et al.*, 2014; Criss 1999; DeNiro & Epstein 1978; Katzenberg & Harrison 1997; Schoeninger, DeNiro & Tauber 1983; Sealy 2001; Taylor 1992; Vogel & van der Merwe 1977; Walker & DeNiro 1986).

Os valores encontrados nos isótopos de carbono e nitrogênio em ossos e dentes estão diretamente relacionados com os alimentos ingeridos pelo indivíduo. Isótopos estáveis de carbono são sensíveis às diferentes formas de incorporação de CO_2 atmosférico por plantas a partir da fotossíntese. Neste contexto, plantas conhecidas como C3 (ex: tubérculos, arroz, trigo, entre outros) apresentam valores de $\delta^{13}\text{C}$ mais negativos que plantas conhecidas como C4 (ex: milho, milheto, cana de açúcar) (Ambrose 1993). De modo geral, valores de carbono dos organismos marinhos se sobrepõem aos valores de plantas C4, como observado em diversos estudos arqueológicos do litoral Brasileiro (Bastos *et al.*, 2015; Colonese *et al.*, 2014; De Masi 2001).

Diferente do carbono, isótopos estáveis de nitrogênio não variam de acordo com os processos fotossintéticos, mas sim por conta do nível trófico em que um dado espécime obtém seu alimento. Enquanto plantas geralmente apresentam $\delta^{15}\text{N}$ baixo, próximo do zero, animais herbívoros apresentam valores de 2 a 6‰ mais altos que as plantas; animais carnívoros, por sua vez, apresentam valores 2 a 6‰ maiores que herbívoros (Hedges & Reynard 2007; O'Connell *et al.*, 2012). Em ambientes marinhos, em que o valor de $\delta^{15}\text{N}$ das plantas é ao menos 4‰ maior que os das plantas terrestres, e existe um maior número de níveis tróficos possíveis, os valores de peixes, mamíferos e aves marinhas podem chegar a números bastante elevados, às vezes até acima de 20‰ (Schoeninger & DeNiro 1984).

Ao juntar dados de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, é possível diferenciar dietas estritamente marinhas, com valores pouco negativos de carbono e altos valores de nitrogênio, de dietas terrestres (baseadas em recursos C3), em que o carbono é bastante negativo e o nitrogênio relativamente baixo. Em populações litorâneas, como o caso dos indivíduos sepultados no sítio Arapuan, isótopos de carbono e nitrogênio podem identificar qual seria a importância de recursos marinhos na dieta, assim como a parcela alimentar de proveniência terrestre.

Material e métodos

Os remanescentes humanos recuperados do Sambaqui Arapuan passaram por diferentes locais de guarda, e apenas parte desse conjunto chegou à sua última alocação, no setor de Antropologia Biológica, do Departamento de Antropologia do Museu Nacional. A documentação encontrava-se incompleta e os registros marcados nos ossos ou mesmo depositados nos sacos que os envolviam nem sempre permitiam uma identificação precisa. Porém, a revisão e comparação com relatórios e informações de campo permitiram a identificação de alguns exemplares. Assim, para as análises iniciais, selecionamos fragmentos de costela de dois indivíduos cujos registros

existentes permitiam um controle estratigráfico. Os dados, extraídos de Paz (1999), indicam que um dos indivíduos (sepultamento 17, caixa 02) estava sepultado na base do sítio a uma profundidade de 1,30 m, enquanto o outro (sepultamento 18, caixa 13) estava sepultado nos níveis iniciais, a 0,20-0,30 m.

Os fragmentos ósseos selecionados (costelas), pesando em torno de 1 grama cada, foram enviados ao Laboratório Beta Analytic, Miami, EUA. Segundo informações fornecidas pelo Laboratório, os fragmentos de costela foram submetidos a um pré-tratamento, que consistiu na avaliação da quantidade de colágeno preservado, realizando um processo de desmineralização da amostra com HCl frio/diluído, eliminando toda apatita e carbonato. Em seguida, os fragmentos ósseos foram lavados com HCl aquecido, seguido por um banho com hidróxido de sódio (NaOH) para remover ácidos húmicos e contaminantes orgânicos exógenos. As amostras de colágeno extraído foram analisadas em um Espectrômetro de Massa com Aceleradores (AMS). Dados de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ de ambas amostras foram obtidos também a partir do colágeno, assim como as porcentagens de carbono, nitrogênio e razão carbono/nitrogênio (C:N).

O tratamento dos dados de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ para interpretação da dieta proteica dos indivíduos foi feita a partir da Análise Bayesiana de modelos de mistura, usando o software FRUITS (Food Reconstruction Using Isotopic Transferred Signals), segundo Fernandes *et al.* (2014). Esta análise permite que seja feita uma estimativa do perfil de alimentação dos indivíduos a partir de diferentes fontes alimentares de interesse, como animais e plantas do local ou região.

Por conta da ausência de informações isotópicas de fauna e flora associada à região do entorno do sítio Arapuan, utilizou-se para as análises Bayesianas dados de fauna previamente obtidos de sítios arqueológicos do litoral de Santa Catarina e São Paulo, relacionados ao holoceno tardio, e espécies de plantas C3 atuais coletadas da Mata Atlântica da região sudeste do país. Para o estudo, foram então estabelecidos

como fontes alimentares os grupos: fauna terrestre, fauna marinha e plantas C3.

Em relação à fauna terrestre, foi utilizada a média dos valores de 17 amostras de sítios litorâneos de herbívoros e omnívoros, publicadas em Colonese *et al.* (2014) e Bastos *et al.* (2015). Os valores da fauna terrestre utilizados foram de $-22,0\text{‰} \pm 1,2$ e $8,0\text{‰} \pm 1,7$, para $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, respectivamente. Para fauna marinha, foram utilizadas também 17 amostras de sítios litorâneos de peixes marinhos de proveniência arqueológica e atual, publicadas em Colonese *et al.* (2014), e o valor médio de $\delta^{13}\text{C}$ foi de $-11,4\text{‰} \pm 1,4$ e $\delta^{15}\text{N}$ $13,5\text{‰} \pm 2$. Por fim, para amostras de plantas, foi utilizada a média de 48 espécimes comestíveis e não comestíveis coletados em Parques Nacionais de Mata Atlântica do sudeste do país, publicados em Galetti *et al.* (2016), seguindo o mesmo critério trabalhado em Pezo-Lanfranco *et al.* (2018), em estudo de dieta de povos litorâneos do sul do Brasil. Para estas plantas, o valor médio ficou em $-29,2\text{‰} \pm 3$ para o carbono e $1,1\text{‰} \pm 2$ para o nitrogênio. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ de plantas e fauna recentes foram corrigidos pelo Efeito Suess ($+2\text{‰}$), usando o valor de $\delta^{13}\text{C}$ atmosférico de 2010 ($-8,4\text{‰}$) (Hellevang & Aagaard 2015). O deslocamento (offset) dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ entre o alimento e o colágeno foi estabelecido em $5,0\text{‰} \pm 2,3$ e $5.5\text{‰} \pm 0.5$, respectivamente, segundo Fernandes, Nadeau e Grootes (2012) e Pezo-Lanfranco *et al.* (2018).

Para as datações de carbono-14, as calibrações foram feitas com o programa CALIB Radiocarbon Calibration Rev 7.0.4 (Stuiver & Reimer 1993), usando curvas para Hemisfério Sul (Hogg *et al.*, 2013) com a marinha (Reimer *et al.*, 2004). A porcentagem de dieta marinha foi calculada a partir da Análise Bayesiana de modelos de mistura. A correção de efeito reservatório local (Delta R) usada foi de -59 com erro de 42 (obtida a partir do site www.calib.org/marine), na qual foi usado um ponto distante, em torno de 35 km do sítio Arapuan, na região oceânica do estado do Rio de Janeiro – estudo publicado em Eastoe *et al.* (2002).

Resultados

A datação convencional do indivíduo sepultamento 17 foi de 3.300 ± 30 AP, com

dados de $\delta^{13}\text{C}$ de $-10,8\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N}$ de $15,6\text{‰}$. Para o sepultamento 18, a datação convencional foi de 490 ± 30 AP. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ foram de $-14,7\text{‰}$ e $12,8\text{‰}$, respectivamente (Tabela 1).

Sepultamento	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C:N	%C	%N	Datação convencional	Datação calibrada 2 σ (BP)
17	-10,8	15,6	3,3	37,37	13,07	3.300 ± 30	3.437 - 3.219
18	-14,7	12,8	3,3	35,59	12,51	490 ± 30	477 - 312

Tabela 1. Valores isotópicos de carbono e nitrogênio ($\delta^{15}\text{N}$), razão carbono/nitrogênio, porcentagem de carbono e nitrogênio do colágeno, datação convencional e datação calibrada com 2-sigma em antes do presente dos indivíduos dos sepultamentos 17 e 18 do sítio Arapuan.

Fonte: Autores, 2022.

Os dois indivíduos apresentaram razão C:N de 3,3, dentro do intervalo que atende aos critérios de boa preservação do colágeno para análises isotópicas (DeNiro 1985). A partir dos dados isotópicos e dos resultados da análise Bayesiana de modelos de mistura, observa-se

que os dois indivíduos teriam dieta proteica distinta (Figura 2). Enquanto o indivíduo sepultamento 17 apresentou valores compatíveis com um alto consumo de recursos marinhos, o sepultamento 18 teria um componente terrestre comparativamente mais presente na dieta.

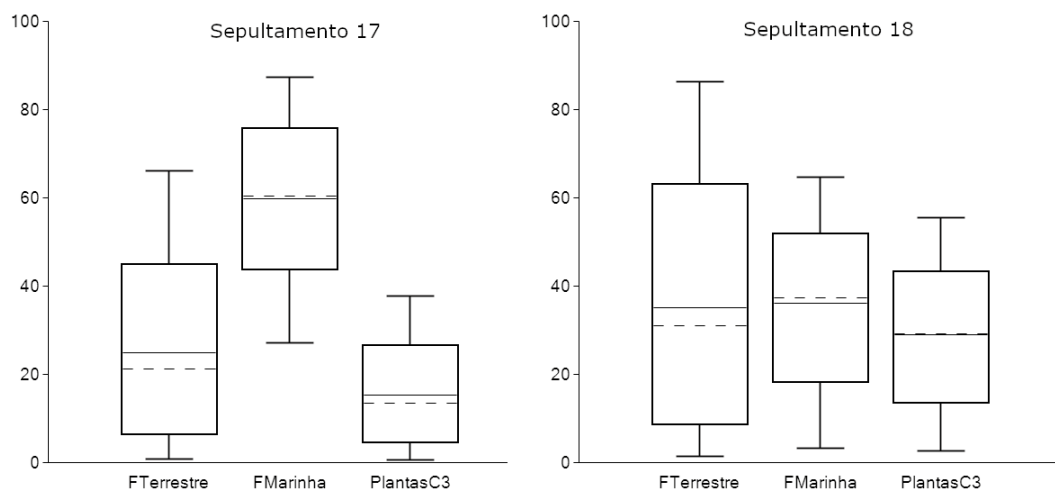


Fig. 2: Boxplot indicando as estimativas de média e desvio padrão da proporção de dieta de animais terrestres (FTerrestre), animais marinhos (FMarinha) e plantas C3 pelos indivíduos sepultamento 17 e sepultamento 18 do sítio Arapuan, a partir dos dados de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$.

Fonte: Autores, 2022.

Comparando o indivíduo sepultamento 17 do sítio Arapuan com análises feitas no Sambaqui do Forte Marechal Luz (Bastos *et al.*, 2014) e sítio raso Praia da Tapera (Bastos *et al.*, 2015), ambos sítios localizados no litoral de Santa Catarina e associados a grupos que

teriam dieta baseada em recursos marinhos, observamos uma dieta isotopicamente similar. O sepultamento 18 apresentou valores isotópicos distintos daqueles encontrados nos sítios litorâneos. No entanto, também não foi similar aos obtidos em sítios do interior, como

o sambaqui fluvial Moraes, localizado no Vale do Ribeira – SP (Plens 2007) e de sítios da região de Lagoa Santa – MG (Hermenegildo 2009; Strauss *et al.*, 2015).

A Figura 3 apresenta a distribuição dos valores isotópicos de carbono e nitrogênio dos indivíduos do Arapuan e dos demais sítios litorâneos e do interior citados acima.

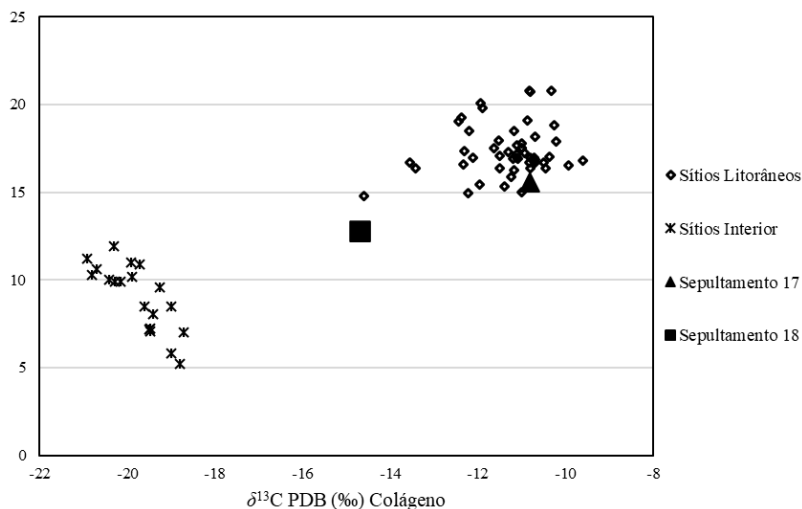


Fig. 3: Comparação dos dados de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ dos sítios litorâneos de Santa Catarina (Bastos *et al.*, 2014; Bastos *et al.*, 2015) e do interior de São Paulo e Minas Gerais (Hermenegildo 2009; Plens 2007; Strauss *et al.*, 2015) com os valores obtidos para os indivíduos sepultamento 17 e sepultamento 18, do sítio Arapuan.

Fonte: Autores, 2022.

A estimativa feita pelo software FRUITS da porcentagem média da contribuição marinha na dieta do sepultamento 17 foi de 60% e na do sepultamento 18, de 36%. A partir dessas medidas e da correção da variação do efeito reservatório local (Delta R), foi realizada a calibração das datações de carbono-14. Com isso, o sepultamento 17 apresentou datação calibrada em 3.437 a 3.219 anos antes do presente, e o sepultamento 18, em 477 e 312 anos antes do presente. A diferença de tempo entre os dois indivíduos seria de praticamente 3.000 anos. Juntando a informação dos dados de isótopos de carbono e nitrogênio, além da datação por carbono-14, observa-se que os dois indivíduos foram sepultados no local em períodos bem distintos, e teriam uma dieta proteica também diferente.

Discussão e Conclusões

As datações dos dois indivíduos analisados, escavados do topo e da base do sítio Arapuan,

sugerem que o local teria sido usado como espaço funerário em períodos bastante distintos. Não há dados, todavia, que permitam discutir continuidades ou descontinuidades. O indivíduo pertencente ao sepultamento 17, datado em mais de 3.000 anos antes do presente, teria vivido durante um período marcado na arqueologia do estado do Rio de Janeiro como um período de construção de outros sambaquis, na mesma região (Pinto 2009). Segundo dados de Gaspar *et al.* (2019): “Com a progressiva regressão ou diminuição do nível do mar e a retomada da sedimentação fluvial em áreas até então afogadas, foram erigidos os sambaquis Amourins, Seu Jorge, Sampaio II, Imenezes, Arapuan e Rio das Pedrinhas, no intervalo de aparente estabilidade do nível do mar entre 4000 e 3000 anos AP” (Gaspar *et al.*, 2019: 50).

Os dados de isótopos de carbono e nitrogênio deste indivíduo são bastante sugestivos de uma subsistência marinha, na qual outras fontes alimentares teriam um papel menos importante na dieta. Tais valores

também foram encontrados em estudos da mesma natureza em sambaquis do sul do Brasil (Bastos *et al.*, 2014; Colonese *et al.*, 2014; Oppitz *et al.*, 2018).

No caso do indivíduo sepultamento 18, este teria habitado o local em um período após a chegada dos europeus na região – sua datação calibrada ficou entre os séculos XVI e XVII. Seus dados isotópicos também indicam uma menor influência marinha na dieta, sugerindo que a caça de animais e plantas seria importante fonte de proteína para ele. Somando a datação com os dados isotópicos, pode-se pensar que este indivíduo faria parte de um grupo agricultor, uma vez que, durante este período, a região já era ocupada por povos falantes de línguas do Tronco Tupi (provavelmente os Tupinambá), na qual plantas domesticadas, como mandioca, carás e o milho, este último uma planta C4, faziam parte da dieta.

Diante deste cenário, os remanescentes estudados apontam para a utilização do sítio Arapuan como espaço funerário que permanece ao longo do tempo, sendo possivelmente utilizado por sociedades distintas. Dessa forma, torna-se de grande relevância o entendimento arqueológico dos processos de ocupação do sítio, de modo a esclarecer se nos deparamos com um evento de reutilização de espaço funerário ou com um testemunho dos processos de transição entre as sociedades construtoras de sambaquis e os grupos ceramistas que os sucederam naquela região.

Temos hoje datas calibradas que recuam a 3000-2150 anos AP para a presença de ceramistas no litoral fluminense (Scheel-Ybert, Beauclair & Buarque 2014), e, embora muito

ainda tenha que ser discutido, é possível sugerir que a dinâmica de substituição das populações construtoras de sambaquis por grupos ceramistas seja mais complexa do que fora imaginado.

Todavia, é importante salientar que a datação do indivíduo tardio também aponta para um período de interações com os colonizadores europeus. Nesse sentido, é interessante ressaltar que o indivíduo estudado por Mendonça de Souza (1995), com sinais infecciosos crônicos, é posicionado por Bezerra (1995) nas camadas superficiais do sambaqui. Com os dados disponíveis, não é possível afirmar que esta posição seja um indicativo inquestionável de contemporaneidade com o sepultamento aqui datado. Entretanto, é uma possibilidade que não pode ser descartada, e que poderia incrementar as discussões sobre a presença de treponematoses no território brasileiro em períodos pré e pós-coloniais.

Todos os dados e questionamentos levantados apontam para a necessidade de novas intervenções no sítio Arapuan, permitindo um maior entendimento sobre as ocupações humanas desse espaço. Essa reintervenção já foi proposta por Gaspar *et al.* (2013) e Cunha (2018). Para além do sambaqui em questão, reforçamos a necessidade de um olhar minucioso aos sítios litorâneos que apresentam ocupações ceramistas e coloniais em seu topo, se possível com investimentos em datações, na busca de novos elementos que permitam uma melhor compreensão da dinâmica populacional na região, especialmente nos últimos mil anos.

CUNHA, L.O.C. *et al.* Isotopic studies to define the occupation periods of the Arapuan site: dating and paleodiet. *R. Museu Arq. Etn.* 38: 285-297, 2022.

Abstract: Seeking to further the discussions about the Sambaqui Arapuan occupation, located in the coast of Rio de Janeiro, this paper analyzes stable isotopic and radiocarbon data from two individuals found in two different archaeological layers of the site. Stratigraphic and radiocarbon information on the human remains recovered is scarce, limiting our synchronous and diachronic understanding of the space utilization process. Results suggest that the site was used as a burial ground both in pre-colonial and colonial periods. Isotopic data

from the pre-colonial individual point to a strong marine diet, while the colonial period individual presents a diet more geared towards hunting terrestrial fauna and plant intake. Although specific, these data raise questions and require new investigations related to the temporality of the funerary space use, and on the discussions concerning the collapse of the Shell mound builders 'societies as well as their relations with their successors.

Keywords: Shell Mounds; Sambaqui Arapuan; Archaeology; Occupation of Rio de Janeiro; Prehistory.

Referências bibliográficas

- Allègre, C.J. 2008. *Isotope geology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ambrose, S.H. 1993. Isotopic analysis of paleodiets: methodological and interpretive considerations. In: Sandford, M.K. (Ed.). *Investigations of ancient human tissue: chemical analysis in anthropology*. Gordon and Breach, Philadelphia, 10, 59-130.
- Bandeira, D.R. 1992. *Mudança na estratégia de subsistência: o sítio arqueológico Enseada I. um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Bastos, M.Q.R. et al. 2014. Análise de isótopos de carbono e nitrogênio: a dieta antes e após a presença de cerâmica no sítio Forte Marechal Luz. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 24: 137-151.
- Bastos, M.Q.R. et al. 2015. Isotopic evidences regarding migration at the archaeological site of Praia da Tapera: new data to an old matter. *Journal of Archaeological Science: Reports* 4: 588-595.
- Beck, A. 1972. *A variação do conteúdo cultural dos sambaquis do litoral de Santa Catarina*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Beltrão, M.C.M.C. et al. 1982. Pesquisas Arqueológicas no sambaqui de Sernambetiba. *Arquivos do Museu de História Natural* 7: 145-156.
- Beltrão, M.C.M.C.; Heredia, O.R.; Neme, S.M.N. 1978. Coletores de moluscos litorâneos e sua adaptação ambiental: o sambaqui de Sernambetiba. *Arquivos do Museu de História Natural* 3: 97-116.
- Bezerra, F.O.S. 1974-1979. Relatório no 1 – Atividades em Magé. Centro Brasileiro de Arqueologia.
- Bezerra, F.O.S. 1987. *Microfilmagem e documentação: preservar ou destruir?* Centro Brasileiro de Arqueologia, Rio de Janeiro.
- Bezerra, F.O.S. 1995. Sambaqui Arapuan, Guapimirim, RJ: Histórico das Pesquisas. In: Beltrão, M.C.M.C. (Org.). *Arqueologia do estado do Rio de Janeiro*. Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 119-128.
- Broecker, W.S. 1991. The Great Ocean conveyor. *Oceanography* 4: 79-89.
- Chaudon, G.E. 1999. *Memórias (de 1961 a 1983)*. Centro Brasileiro de Arqueologia, Rio de Janeiro.
- Colonese, A.C. et al. 2014. Long-term resilience of late Holocene coastal subsistence system in southeastern South America. *PLoS ONE* 9: e93854.
- Criss, R.E. 1999. *Principles of stable isotope distribution*. Oxford University Press, New York.
- Cunha, L.O.C. 2018. *Sambaqui Arapuan de Guapimirim: novas perspectivas por meio de reanálise do material coletado pelas equipes de campo*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- De Masi, M.A.N. 2001. Pescadores coletores da costa sul do Brasil. *Pesquisas, Antropologia* 57.
- DeNiro M.J. 1985. *Post-mortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to paleodietary reconstruction*. *Nature* 317: 806-809.
- DeNiro, M.J.; Epstein, S. 1978. *Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42: 495-506.
- Eastoe, C.J. *et al.* 2002. Reservoir corrections for marine samples from the South Atlantic coast, Santa Catarina State, Brazil. *Radiocarbon* 44: 145-148.
- Escórcio, E.M. 2008. *Pescadores-coletores do litoral do estado do Rio de Janeiro: um olhar sobre idade e gênero*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Fernandes, R. *et al.* 2014. Food reconstruction using isotopic transferred signals (Fruits): a Bayesian model for diet reconstruction. *PLoS ONE* 9, e87436.
- Fernandes, R.; Nadeau, M.J.; Grootes, P.M. 2012. Macronutrient-based model for dietary carbon routing in bone collagen and bioapatite. *Archaeological and Anthropological Sciences* 4: 291-301. DOI: 10.1007/s12520-012-0102-7.
- Figuti, L. 1993. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 3: 67-80.
- Figuti, L.; Klökler, D.M. 1996. Resultados preliminares dos vestígios zooarqueológicos do sambaqui Espinheiros II (Joinville, SC). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 6: 169-187.
- Galetti, M. *et al.* 2016. Trophic niche differentiation in rodents and marsupials revealed by stable isotopes. *PLoS ONE* 11: e0152494.
- Gaspar, M.D. *et al.* 2008. Sambaqui (shell mound) societies of coastal Brazil. In: Silverman, H.; Isbell, W.H. (Eds.). *The handbook of South American archaeology*. Springer, New York, 319-335.
- Gaspar, M.D. *et al.* 2013. Sambaqui de Amourins: mesmo sítio, perspectivas diferentes. *Arqueologia de um sambaqui 30 anos depois*. *Revista del Museo de Antropología* 6: 7-20.
- Gaspar, M.D.; Klökler, D.M.; DeBlasis, P. 2014. Were sambaqui people buried in the trash? Archaeology, physical anthropology, and the evolution of the interpretation of brazilian shell mounds. In: Roksandic, M. *et al.* (Eds.). *The cultural dynamics of shell-matrix sites*. University of New Mexico Press, Albuquerque, 91-100.
- Gaspar, M.D. *et al.* 2019. A ocupação sambaqueira no entorno da Baía de Guanabara. *Revista de Arqueologia* 32: 36-60.
- Gaudinski, J.B. *et al.* 2000. Soil carbon cycling in a temperate forest: radiocarbon-based estimates of residence times, sequestration rates and partitioning of fluxes. *Biogeochemistry* 51: 33-69.
- Gordon, J.E.; Harkness, D.D. 1992. Magnitude and geographic variation of the radiocarbon content in Antarctic marine life: implications for reservoir corrections in radiocarbon dating. *Quaternary Science Reviews* 11: 697-708.
- Guimarães, M.B.C. 2007. *A ocupação pré-colonial da Região dos Lagos, RJ: sistema de assentamento e relações intersociais entre grupos sambaquianos e grupos ceramistas Tupinambá e da tradição Una*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Hedges, R.E.M.; Reynard, L.M. 2007. Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 34: 1240-1251.
- Hellevang, H.; Aagaard, P. 2015. Constraints on natural global atmospheric CO₂ fluxes from 1860 to 2010 using a simplified explicit forward model. *Scientific Reports* 5: 17352.
- Heredia, O.R. *et al.* 1981-1982. Pesquisas arqueológicas no sambaqui de Amourins –

- Magé – RJ. *Arquivos do Museu de História Natural* 6/7: 175-188.
- Heredia, O.R.; Beltrão, M.C.M.C. 1980. Mariscadores e pescadores pré-históricos do litoral centro-sul brasileiro. *Pesquisas, Antropologia* 31: 101-119.
- Hermenegildo, T. 2009. *Reconstituição da dieta e dos padrões de subsistência das populações pré-históricas de caçadores-coletores do Brasil Central através da ecologia isotópica*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Hogg, A.G. *et al.* 2013. SHCal13 southern hemisphere calibration, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55: 1889-1903.
- Katzenberg, M.A.; Harrison, R.G. 1997. What's in a bone? Recent advances in archaeological bone chemistry. *Journal of Archaeological Research* 5: 265-293.
- Lima, T.A. 1991. *Dos mariscos aos peixes: um estudo zooarqueológico de mudança de subsistência na pré-história do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mendonça, M.L.T.G.; Godoy, J.M. 2004. Datação radiocarbônica de sítios arqueológicos do tipo sambaqui pela técnica de absorção de CO₂: uma alternativa à síntese benzênica. *Química Nova* 27: 323-325.
- O'Connell, T.C. *et al.* 2012. The diet-body offset in human nitrogen isotopic values: a controlled dietary study. *American Journal of Physical Anthropology* 149: 426-434.
- Okumura, M.M.M. 2007. *Diversidade morfológica craniana, micro-evolução e ocupação Pré-Histórica da costa brasileira*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Oppitz, G. *et al.* 2018. Pensando sobre mobilidade, dieta e mudança cultural: análises isotópicas no sítio Armação do Sul, Florianópolis/SC. *Cadernos do Lapaarq (UFPEL)* 15: 237-266.
- Paz, R.A.R.P. 1999. *Arqueologia da Baía de Guanabara: estudo dos sambaquis do município de Guapimirim*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pezo-Lanfranco, L. *et al.* 2018. Middle Holocene plant cultivation on the Atlantic Forest coast of Brazil? *Royal Society Open Science* 5: 180432. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.180432>.
- Pinto, D.C. 2009. *Concha sobre concha: construindo sambaquis e a paisagem no Recôncavo da Baía de Guanabara*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Plens C.R. 2007. *Sítio Moraes, uma bibliografia não autorizada: análise do processo de formação de um sambaqui fluvial*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Reimer, P.J. *et al.* 2004. IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46: 1029-1058.
- Salles, A.D.; Cunha, L.O.C.; Rodrigues-Carvalho, C. 2021. Sambaqui Arapuan: novas intervenções para reacender esse espaço. *Revista de Arqueologia* 34: 136-156.
- Scheel-Ybert, R. 1999. Considerações sobre o método de datação pelo Carbono-14 e alguns comentários sobre a datação de sambaquis. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 9: 297-301.
- Scheel-Ybert, R.; Beauclair, M.; Buarque, A. 2014. The forest people: landscape and firewood use in the Araruama region, southeastern Brazil, during the late Holocene. *Vegetation history and Archaeobotany* 23: 97-111.
- Schmitz, P.I. 1996. Visão de conjunto dos sítios da Tapera, Armação do Sul, Laranjeiras I e II, Pântano do Sul e Cabeçadas. *Pesquisas, Antropologia* 53:183-190.
- Schmitz, P.I. *et al.* 1993. Escavações arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S.J.: o sítio arqueológico

- Praia das Laranjeiras II, uma aldeia de tradição ceramista Itararé. *Pesquisas, Antropologia* 49.
- Schoeninger, M.J.; DeNiro, M.J. 1984. Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48: 625-639.
- Schoeninger, M.J.; DeNiro, M.J.; Tauber, H. 1983. Stable nitrogen isotope ratios of bone collagen reflect marine and terrestrial components of prehistoric human diet. *Science* 220: 1381-1383.
- Sealy, J.C. 2001. Body tissue chemistry and palaeodiet. In: Brothwell, D.R.; Pollard, A.M. *Handbook of Archaeological Sciences*. Wiley, New York, 269-279.
- Silva, S.B. *et al.* 1990. Escavações arqueológicas do Pe. João Rohr, S.J.: o sítio arqueológico da praia da Tapera: um assentamento Itararé e Tupi-guarani. *Pesquisas, Antropologia* 45.
- Souza, S.M.F.M. 1995. Um caso Pré-Histórico de osteomielite generalizada: treponematose ou infecção Píogênica? In: Beltrão, M.C.M.C. (Org.). *Arqueologia do estado do Rio de Janeiro*. Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 79-94.
- Strauss, A. *et al.* 2015. *The oldest case of decapitation in the New World (Lapa do Santo, East-Central Brazil)*. PLoS ONE 10(9): e0137456.
- Stuiver, M.; Reimer, P.J. 1993. Extended ^{14}C data base and revised CALIB 3.0 ^{14}C age calibration program. *Radiocarbon* 35: 215-230.
- Taylor, R.E. 1992. Radiocarbon dating of bone: to collagen and beyond. In: Taylor, R.E.; Long, A.; Kra, R.S. (Eds.). *Radiocarbon after four decades: an interdisciplinary perspective*. Springer, New York, 375-402.
- Travassos, R.E.C. *et al.* 2011. Base de dados especialista em sambaquis do estado do Rio De Janeiro, Brasil. In: *Anais do XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA, III Encontro do Quaternário Sulamericano, XIII ABEQUA Congress – The South American Quaternary: Challenges and Perspectives*. Disponível em: <<https://bit.ly/3w75mP6>>. Acesso em: 09/05/2022.
- Vogel, J.C.; van der Merwe, N.J. 1977. Isotopic evidence for early maize cultivation in New York state. *American Antiquity* 42: 238-242.
- Walker, P.L.; DeNiro, M.J. 1986. Stable nitrogen and carbon isotope ratios in bone collagen as indices of prehistoric dietary dependence on marine and terrestrial resources in southern California. *American Journal of Physical Anthropology* 71: 51-61.